



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

BSKB
C03)205-8000
2936-0213PVS1
4/1/04
MATSUOKA utao
New
182

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 日

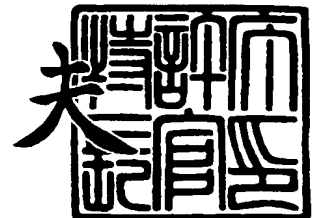
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 9 8 9 8 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 8 9 8 0]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

2 0 0 4 年 1 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 1 6 4 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00465

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/20 101

【発明の名称】 液晶ディスプレイ用カラーフィルターの製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 松岡 康司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 竹場 光弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 滝井 健司

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100111811

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 茂樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100121256

【弁理士】

【氏名又は名称】 小寺 淳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208726

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶ディスプレイ用カラーフィルターの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂ブラックマトリックスが形成された基板に着色フィルムを貼付する液晶ディスプレイ用のカラーフィルターの製造方法において、

樹脂ブラックマトリックスのうち、着色フィルムを貼付していく方向の上流側の縁部を、他の部位よりも低くして、樹脂マトリックスに段差を設けておくことを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項 2】 樹脂ブラックマトリックスの材料としてネガティブレジストを用いて、マスクの開口を介する露光およびその後の現像によって樹脂ブラックマトリックスを形成するとともに、マスクのうちの樹脂ブラックマトリックスの前記縁部に相当する部位に複数の微小な開口を形成しておくことにより、樹脂ブラックマトリックスに他の部位よりも低い前記縁部を形成することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 3】 マスクに形成する微小な開口が、略円形、略楕円形、または略多角形であることを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 4】 マスクに形成する微小な開口間の距離と開口の大きさの比が部位によって異なることを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 5】 樹脂ブラックマトリックスの前記縁部の高さが他の部位の高さの 2 5 % 以上かつ 6 0 % 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項 6】 樹脂ブラックマトリックスの前記縁部の上面と基板の上面の高低差が、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上かつ $1\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶ディスプレイ用カラーフィルターの製造方法に関し、特に、樹脂ブラックマトリクスを有するカラーフィルターの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶ディスプレイ（以下「LCD」と称す）においては、その軽量さ、形状の薄さ、低消費電力、低電圧駆動、人体への影響の少なさなどの特徴が着目され、急速にその応用領域が拡大されているが、その中でもカラー液晶ディスプレイにおいては、パーソナルコンピュータのカラー表示化のトレンドやマルチメディア対応の各種機器用のディスプレイとして、特に急速に用途拡大が続けている。

【0003】

現在、工業的に実用化されているカラー表示液晶ディスプレイにおいては、その表示モード・駆動方式において分類すると、ツイステッドネマティック（以下「TN」と称す）モードを使用したアクティブマトリクス（以下「AM」と称す）方式と、スーパーツイステッドネマティック（以下「STN」と称す）モードを使用したマルチプレクス方式とが主流となっている。その他にも多種の液晶駆動方式が提案され、各社で多様な方式の駆動での生産が盛んになってきている。

【0004】

ここで、TN、STNに関してはカラー表示の原理は共通しており、個々の表示ピクセルを3原色に対応するドットに分割し、分割された各ドットにおける液晶層への印加電圧を制御することによってそのドットでの光透過率を制御し、透過率を制御された各3原色から合成された色がそのピクセルにおける表示色となる。なお、上述した3原色には、赤（以下「R」と称す）、緑（以下「G」と称す）、青（以下「B」と称す）の組み合わせが用いられるのが普通である。またその他の方式の液晶駆動方式があるが、その場合でも、基本となるカラー表示の原理は共通しておりTN、STNと同等である。

【0005】

各ドットにおいて、3原色のうちドットに対応する1つの色を選択的に透過させるためにカラーフィルター（以下「CF」と称す）が用いられる。CFは、L

CDとして重ね合わせられる支持等を基材とする支持基板のうち一方の基板で、液晶と接する側の面のの上に形成され、一般的にAM-LCDにおいては、薄膜トランジスタ（以下「TFT」と称す）またはダイオード（以下「MIM」と称す）が形成されていない側の基板（以下「対向基板」と称す）の表面上に形成され、STN-LCDにおいては、ストライプ形成される2枚の基板のいずれか一方に形成される。

【0006】

以下に、LCDの構成要素について説明する。

（1）カラーフィルター（CF）の構造について

CF上には、R、G、Bの各原色の着色層が形成されており、また、各着色層の隙間や着色層領域において光漏れを防止したい部分やLCD表示領域の外周部には遮光を目的としてブラックマトリクス（以下「BM」と称す）が形成されている。

【0007】

ここで、一般的に着色層及びBMの形成方法としては、まず、支持基板上にBMが形成され、次にその上に着色層が形成されるという方法がある。また、その他の形成方法として、まず、支持基板上に着色層が形成され、次に着色層パターンの隙間を埋めるようにBMが形成されるという方法がある。

【0008】

そして、着色層及びBMが形成された後、CFの表面を平坦化するための着色層及びBM層の上にオーバーコート（以下「OC」と称す）層が形成される場合がある。しかし、OC層の形成においては、工程上の負荷が大きくまた歩留まりが悪く、CFの製造における大きなコストアップ要因となっており、量産という観点から見ると、極力省略することが望ましい。

【0009】

その後、上記のように形成された層の上にさらに液晶駆動のための透明電極が形成される。透明電極の材料としては、インジウム・スズ酸化物（以下「ITO」と称す）を使用する。ITOのパターンにおいては、TFT-LCD用においては全面に形成され、MIM-LCDやSTN-LCD用においてはストライプ

パターンが形成される。

【0010】

(2) ブラックマトリクス (BM) について

BMの構成素材としては、クロム等の金属（最近ではクロムの毒性によりニッケルとタンゲステンの2層構造が主流（ニッケルを表示側に、反射率の非常に高いタンゲステンをアレイ側に設置する））や黒色樹脂が用いられる。いずれの素材でも遮光に関する光学密度（以下「OD」と称す）は、3程度以上が必要であり、その実現のためには金属クロムで $0.1\mu\text{m}$ 程度以上、黒色樹脂で $1\sim 2\mu\text{m}$ 以上の膜厚が必要となる。

【0011】

近年、LCDのTFTやMIMに使用されてきた金属タンタルのレア化、高価格化が進む中、低抵抗で安価だが高反射なアルミを利用する場合が増加してきており、この材料と高反射なBM材料の多重反射により、特性ずれが生じるという不具合が生じ、CF側BMの低反射化への要求が強くなり、これに対応してBMの低反射化が進んでいる。低反射化に対応するBMとしては、黒色樹脂が特性上好ましい。黒色樹脂の反射率は、金属クロムの反射率が60%であるのに対して1～3%と極めて低く、また、反射スペクトルの波長依存性も少なく色味はニュートラルな黒色である。但し、膜厚が $1\sim 2\mu\text{m}$ と比較的厚いため、CF表面の平坦性に悪影響を及ぼすのが問題点である。

【0012】

低反射化を実現するもう一つの方法として、酸化クロムと金属クロムとの積層若しくはニッケルとタンゲステンの積層によるBMを用いる方法がある。しかし、この場合は、反射率が3～5%と樹脂BMと比較してやや高く、また反射率に波長依存性があるため色味もニュートラルな黒色ではなく青ないし紫の色調を帯びることが問題点である。また、成膜工程においても、金属系の2層をスパッタにより通常行うので、生産性低下、コストアップのデメリットを伴う。

【0013】

(3) 樹脂BMの形成方法について

支持基板上に黒色樹脂によりBMを形成する方法としては、幾種類かの方法が可

能である。以下にその代表例を述べる。

【0014】

〔方法1〕

まず、ネガティブ感光性の黒色樹脂を支持基板上に成膜する。この成膜方法としては、例えばスピンコートによる塗布や、予めフィルム状に形成された黒色レジストを支持基板状に貼り付ける方法や、カスケード塗布による方法がある。次に、所定のBMパターンを有するフォトマスクを通じて支持基板上に紫外線を照射し、黒色樹脂の露光部を硬化させる。その後、未露光部の黒色樹脂を現像工程にて除去することによりBMを形成する。

【0015】

〔方法2〕

まず、ネガティブ感光性の未着色樹脂を方法1と同様にして支持基板上に成膜する。次に、方法1と同様にして露光・現像を行い、BMの原形をパターンニングする。その後、パターン形成部を黒色に着色する。着色方法としては、無電解メッキ法、染色法などがある。

【0016】

〔方法3〕

まず、現像性を有する黒色樹脂を方法1と同様にして支持基板上に成膜する。次に、ポジティブ性のフォトレジストをその表面上に形成し、方法1と同様にして露光・現像を行う。現像においては露光部のフォトレジストと黒色樹脂が一括して除去される。そして、加熱により黒色樹脂を架橋硬化し、その後に未露光部レジストを除去する。

【0017】

(4) 着色層について

着色層の形成方法においては、着色顔料を予め内部に分散した樹脂を基板上に成膜し、それを所定の形状にフォトリソグラフィ法によりパターンニングする方法（以下「顔料分散法」と称す）、感光性樹脂を基板上に成膜・パターンニングした後染色する方法、着色顔料を予め内部に分散した樹脂を基板上に所定パターンで印刷する方法（以下「印刷法」と称す）及び顔料と樹脂を液体中に分散し電着に

よって基板上に所定パターンを形成する方法、予めフィルム状に形成された着色レジストを支持基板に貼り付ける方法（DFL；ドライフィルムラミネーション）、インクジェット方式等があるが、本発明はDFL方式での問題に対する課題克服の為、DFL方式にのみ、言及する。

【0018】

DFL方式にて着色層を形成する際、上記樹脂BM材料をパターンニングした基板に熱を加え、一方のカバーフィルムを剥いだフィルム状の着色層を熱圧着する。この工程をラミネート工程と呼ぶ。ラミネート工程は、図1に示すように、貼り付けローラを用いて一方向に進めていく。その後、着色層上の他方のカバーフィルムを剥離する。その後一括露光マスク若しくはステッパー方式にて露光し、その後現像処理を行い、ポスト露光にて有機成分を飛ばし、その後ポストベーク処理を実施する。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

通例、DFL方式でCFを製造する際には、樹脂BMの形成を先にするのではなく着色層から形成し、その後にBM材料を形成する。これは、後述する理由で基板と樹脂BMと着色層との境界に気泡が生じるのをおそれての事である。このBM材料を色と色との間隙に入れ込むのに、裏面露光にて樹脂BM材料を感光させ、固める事が用いられる。ここで、先に書いた通りOD値は3以上が求められる。しかも近年バックライト輝度のUPのユーザー要望も強い為、BMの遮光についてはさらに厳しくOD値4以上等の材料がさらに望まれている。

【0020】

しかしながら、黒材料を裏面から露光して固める場合にOD4以上の実力を持ち、且つ色との段差を少なくしなければ、樹脂BMと着色層との段差で配向乱れが生じる不具合が発生する。配向乱れが観察される原理を図2に示す。

【0021】

そこで、顔料分散法等で製造するとおり、先に樹脂BMを形成してから着色層を形成する方法を用いると、樹脂BMの一部に色を重ねる事でBM領域が完全に隠す為、上記配向乱れは改善する。この方法により配向乱れが観察されることが

防止される原理を図3に示す。

【0022】

ところが、DFL方式では、図1に示したように貼り付けローラを用いて一方向に着色層を貼り付けていくことになるため、着色層が樹脂BMの壁を乗り越える際に、基板と樹脂BMと着色層との間に気泡が噛み易い。この原理を図4に示す。気泡が発生すると、着色層に色抜けが生じて、提供する映像の品位が低下する。

【0023】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、先に樹脂BMを形成しておいてその後に着色層を貼り付ける簡便な方法でありながら、樹脂BM近傍に着色層の色抜けが生じ難いCFの製造方法を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、樹脂ブラックマトリックスが形成された基板に着色フィルムを貼付する液晶ディスプレイ用のカラーフィルターの製造方法において、樹脂ブラックマトリックスのうち、着色フィルムを貼付していく方向の上流側の縁部を、他の部位よりも低くして、樹脂マトリックスに段差を設けておくようにする。

【0025】

この方法では、着色フィルムが樹脂BMの縁を乗り越える際に、空気を基板上から樹脂BMの縁部上に誘導することができて、基板、樹脂BMおよび着色フィルムの3者の間に気泡が発生するのを防止する、または低減することができる。また、たとえ3者の間に気泡が発生したとしても、樹脂BMの縁部の高さは他の部位の高さよりも低いから、発生する気泡は小さく、色抜けが生じる範囲も小さくなる。

【0026】

ここで、樹脂ブラックマトリックスの材料としてネガティブレジストを用いて、マスクを介する露光およびその後の現像によって樹脂ブラックマトリックスを形成するとともに、マスクのうちの樹脂ブラックマトリックスの縁部に相当する部

位に複数の微小な開口を形成しておくことにより、樹脂ブラックマトリクスに他の部位よりも低い縁部を形成することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

本発明によって、基板、樹脂BMおよび着色フィルムの3者の間に気泡が発生するのが抑えられる原理を図5に示す。図5と図4の比較より明らかなように、樹脂BMに段差を設けておいた方が、段差が無い場合よりも、気泡が発生しにくい。基板上に発生しそうになった気泡を、樹脂BMの端部上に誘導することができ、樹脂BMの端部上に誘導された気泡は悪影響を及ぼさない。

【0028】

以下、本発明の実施形態として実験結果を示す。今回実験で使用した樹脂BM材料は、富士写真フィルム社製KU1材料を使用し、貼り付け速度1.3 m/min、貼り付け時基板温度100℃、貼り付け用ローラー温度130℃にて、ガラス等の支持基板に貼り付けた。なお、BM材料の処理条件に関しては、密着強度に問題なければどの温度で処理しても良いし、どのような樹脂BM材料を用いても良い。

【0029】

支持基板への貼り付け後、樹脂BM材料をパターンニングする。図6～図9に示すマスクパターンでその仕上がりを確認した。

【0030】

図6では、開口ドットパターンが直径4 μ mの円形のドットで、ドット間隔が4 μ mのパターンでマスク設計されており、図7では、開口ドットパターンが直径4 μ mの円形のドットで、ドット間隔が2 μ mと4 μ mの混在パターンでマスク設計されており、図8では、開口ドットパターンが4 μ mの正方形のドットで、ドット間隔が4 μ mのパターンでマスク設計されており、図9では、開口ドットパターンが4 μ mの正方形のドットで、ドット間隔が2 μ mと4 μ mの混在パターンでマスク設計されている。それぞれのパターンニングを露光量100 mJ、現像液（富士写真フィルム社製PD、CD、SD液）で処理し、さらに、ベークをする事でパターンとパターンの間を埋めて、他の部位よりも低い縁部を形成

した。

【0031】

図6～図9の各マスクパターンで得られた樹脂BMの縁部を観察したところ、図6、図8の設計では、マスクパターンが残り、縁部と他の部位との間に段差のある完璧なパターンは得られなかった。一方、図7、図9の設計では、マスクパターンではなく、均一な縁部が得られた。樹脂BMの縁部以外の部位の高さが $1.4\mu\text{m}$ であるのに対し、縁部の高さは $0.8\mu\text{m}$ と約半減して、基板に対してより低い段差が得られた。

【0032】

このように、開口ドット間の距離と開口ドットの大きさの比を部位によって異ならせることで、縁部の形成が容易になる。ただし、図6、図8のマスクパターンでは本材料で完璧なパターンが得られなかったとはいえ、パターンニング精度や材料を変更すればどれが最適なパターンになるかは変わるため、図6、図8のマスクパターンも一概に不適とは言えない。

【0033】

次いで、良好な段差が得られた図7および図9の樹脂BMを有する基板に、フィルム状の各色材料をそれぞれDFL方式にて貼り付けを行った。ここでの着色フィルムの貼り付けも、BM樹脂の貼り付けと同じ条件で行った。フィルムを貼付して得られたCFを仔細に観察したところ、図7、図9のマスクパターン共に、気泡の発生は見られなかった。これらのCFの仕上がり形状を図10に示す。

【0034】

上記CFを採用した液晶セルの構成を図11に模式的に示す。図11において、(a)は、液晶層の厚さを確保するためにプラスチックビーズを用いた例であり、(b)は、透明対向電極側の配向膜に柱材料を付けて、これを液晶層の厚さの確保に用いた例である。

【0035】

CFがアレイ側（液晶層とTF Tの間）に位置する構成とすることもできる。その例を図12に示す。

【0036】

なお、ここでは樹脂BMの縁部の高さを $0.8\mu\text{m}$ としたが、縁部の高さは、 $0.5\mu\text{m}$ 以上かつ $1\mu\text{m}$ 以下とするのが好ましい。このようにすると、気泡の発生が効率よく抑えられる上に、樹脂BMの縁部が過度に薄くなるのを避けることができる。

【0037】

また、マスクの開口ドットの割合を25%以上60%以下にして、樹脂BMの縁部の高さを他の部位の高さの25%以上かつ60%以下とするのが好ましい。樹脂BMが過度に薄くなるのを避けることができる。

【0038】

マスクに形成する微小な開口は、円形や正方形に限らず、楕円形もしくは正方形以外の多角形、または、これらに近い形状としてもよい。

【0039】

【発明の効果】

樹脂ブラックマトリックスが形成された基板に着色フィルムを貼付する液晶ディスプレイ用のカラーフィルターの製造方法において、本発明のように、樹脂ブラックマトリックスのうち、着色フィルムを貼付していく方向の上流側の縁部を、他の部位よりも低くして、樹脂マトリックスに段差を設けておくようにすると、着色フィルムが樹脂BMの縁を乗り越える際に、空気を基板上から樹脂BMの縁部上に誘導することができて、基板、樹脂BMおよび着色フィルムの3者の間に気泡が発生するのを防止する、または低減することができる。また、たとえ3者の間に気泡が発生したとしても、樹脂BMの縁部の高さは他の部位の高さよりも低いから、発生する気泡は小さく、色抜けが生じる範囲も小さくなる。

【0040】

特に、樹脂ブラックマトリックスの材料としてネガティブレジストを用いて、マスクを介する露光およびその後の現像によって樹脂ブラックマトリックスを形成するとともに、マスクのうちの樹脂ブラックマトリックスの縁部に相当する部位に複数の微小な開口を形成しておくことにより、樹脂ブラックマトリックスに他の部位よりも低い縁部を形成するようにすると、工程数の増加を伴うことなく、容易に良好な縁部を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 D F L 方式のラミネート工程を模式的に示す断面図。

【図 2】 D F L 方式で着色層の後に樹脂 B M を形成した場合に、配向乱れが観察される原理を模式的に示す断面図。

【図 3】 D F L 方式で樹脂 B M の後に着色層を形成した場合に、配向乱れの観察が防止される原理を模式的に示す断面図。

【図 4】 D F L 方式で樹脂 B M の後に着色層を形成した場合に、基板と樹脂 B M と着色層との間に気泡が発生する原理を模式的に示す断面図。

【図 5】 本発明によって、基板、樹脂 B M および着色フィルムの 3 者の間に気泡が発生するのが抑えられる原理を模式的に示す断面図。

【図 6】 本発明の実施形態において採用したマスクパターンを模式的に示す平面図。

【図 7】 本発明の実施形態において採用した他のマスクパターンを模式的に示す平面図。

【図 8】 本発明の実施形態において採用した他のマスクパターンを模式的に示す平面図。

【図 9】 本発明の実施形態において採用した他のマスクパターンを模式的に示す平面図。

【図 1 0】 本発明の実施形態で得られた C F の仕上がり形状を模式的に示す平面図（a）、および断面図（b）。

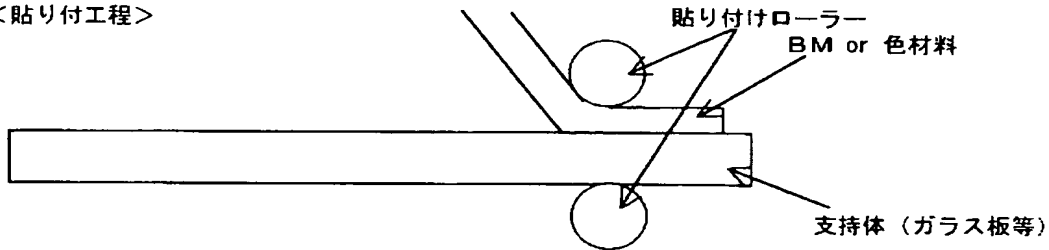
【図 1 1】 本発明の実施形態で得られた C F を採用した液晶セルの構成を模式的に示す断面図。

【図 1 2】 本発明の実施形態で得られた C F を採用した液晶セルの他の構成を模式的に示す断面図。

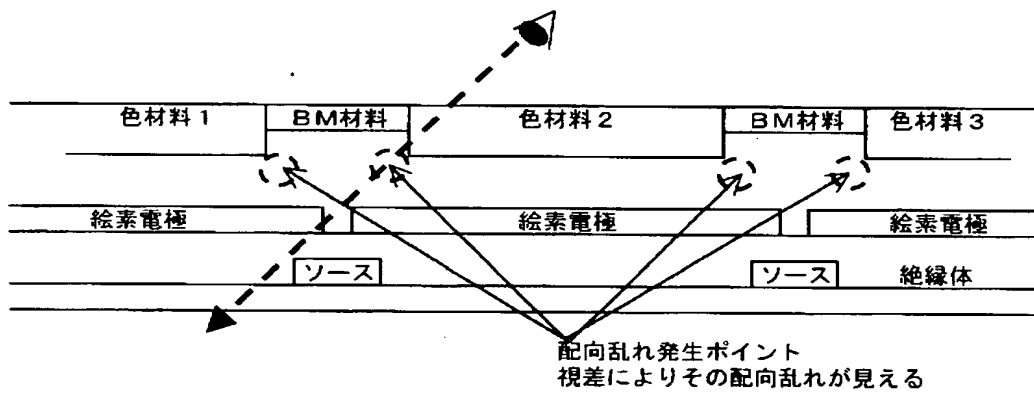
【書類名】 図面

【図 1】

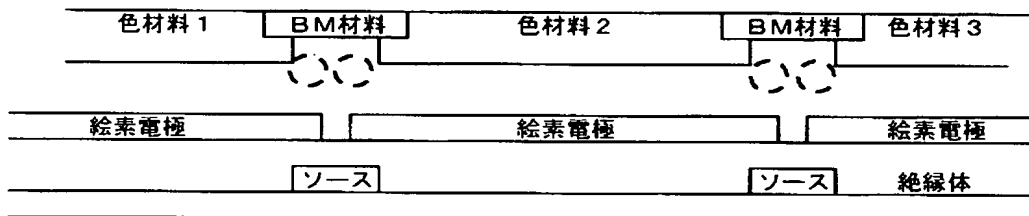
<貼り付工程>



【図 2】



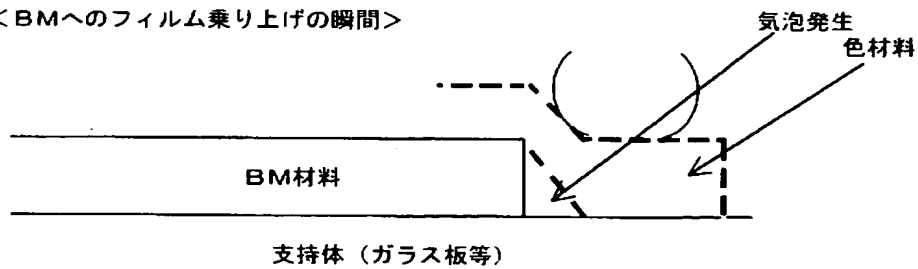
【図 3】



先付けBMにする事でBMとアレイ側ソース配線で配向乱れを隠す事が出来る

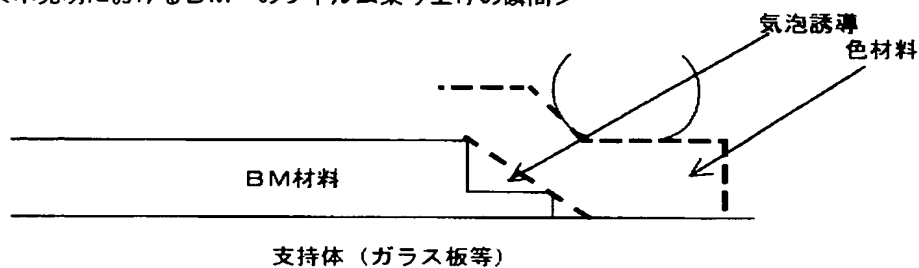
【図 4】

<BMへのフィルム乗り上げの瞬間>

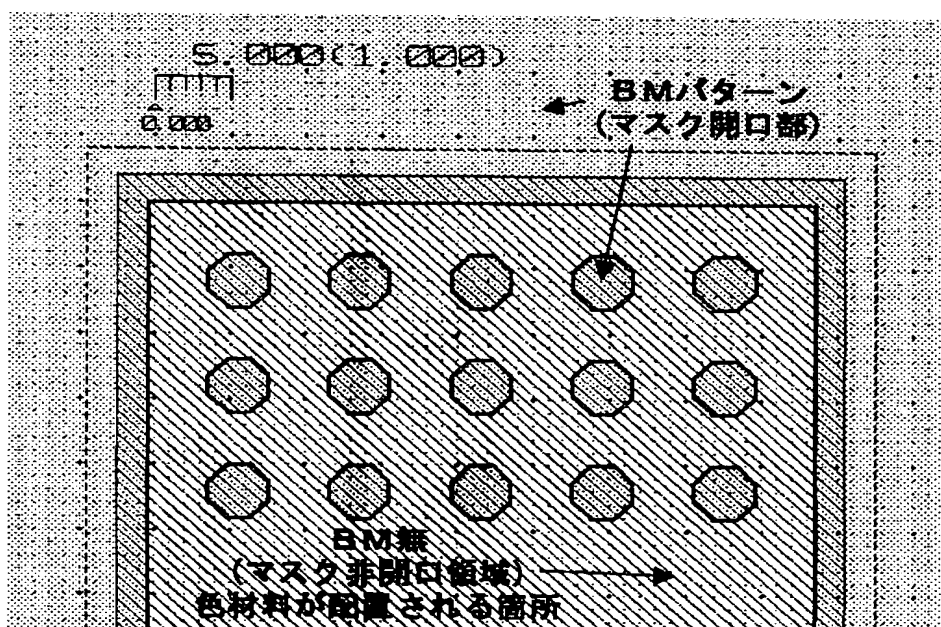


【図 5】

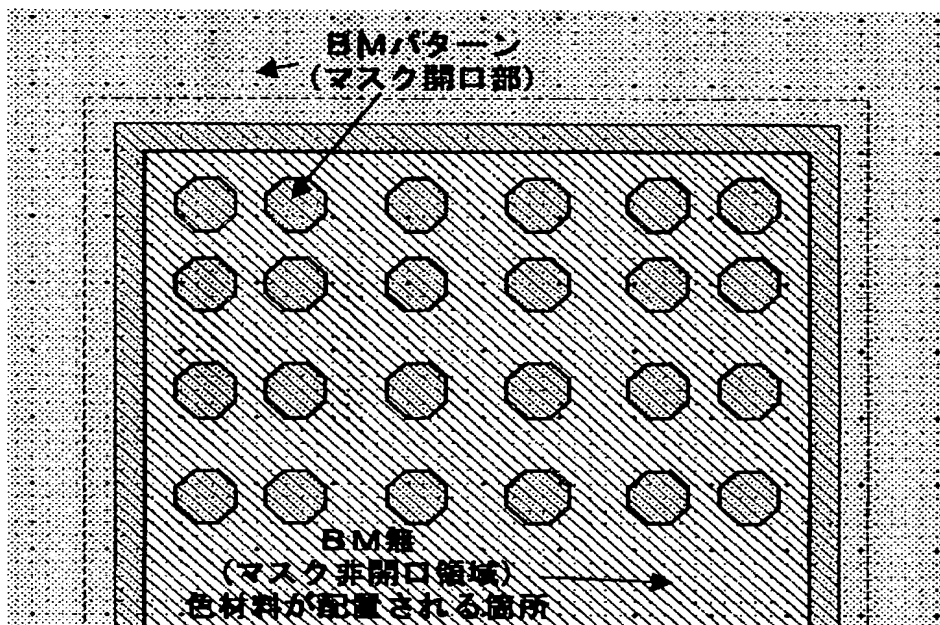
＜本発明におけるBMへのフィルム乗り上げの瞬間＞



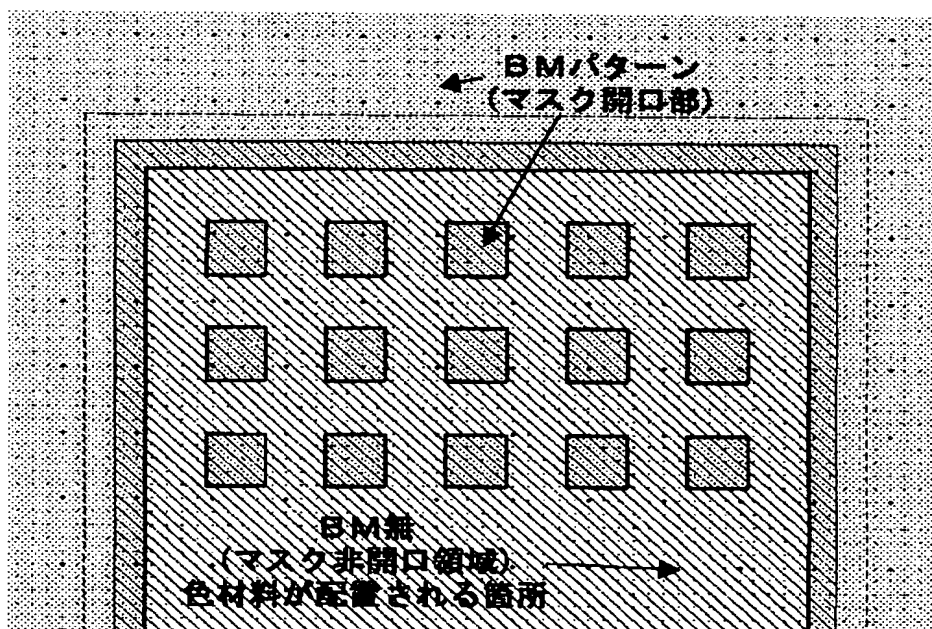
【図 6】



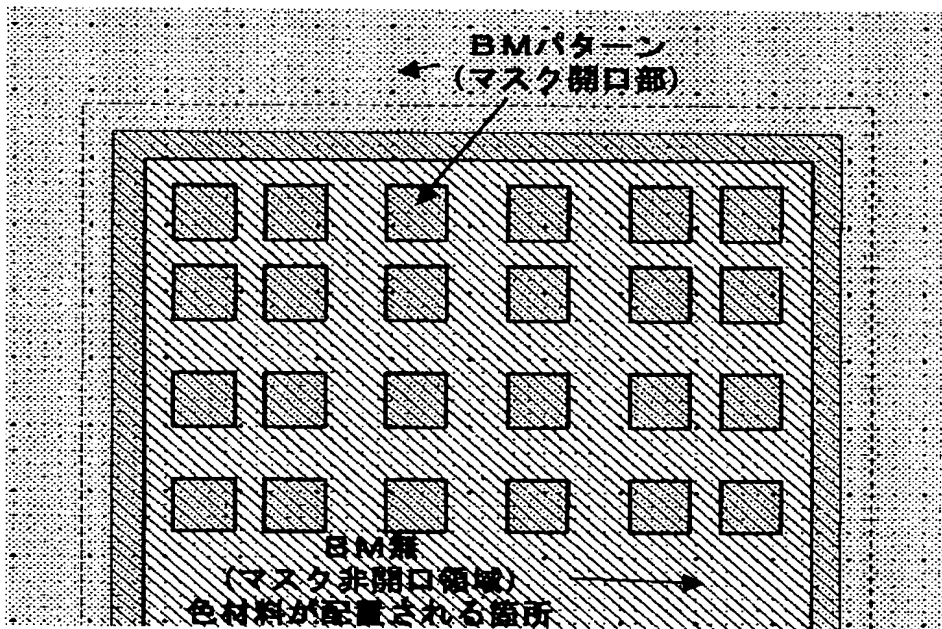
【図 7】



【図 8】



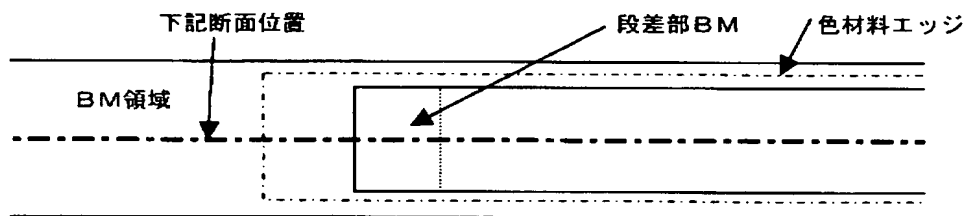
【図 9】



【図 10】

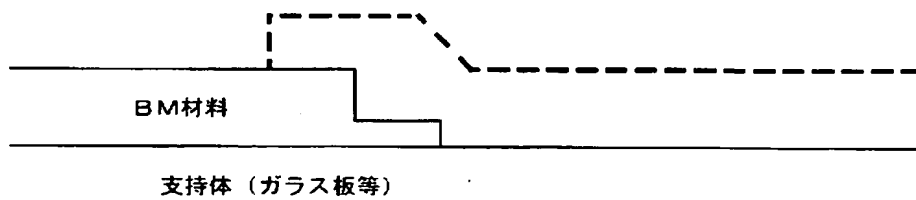
(a)

<平面>



(b)

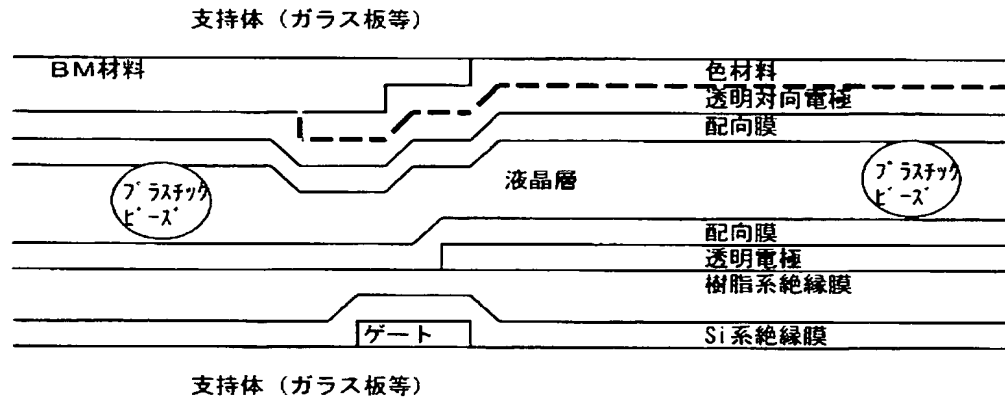
<断面>



【図 11】

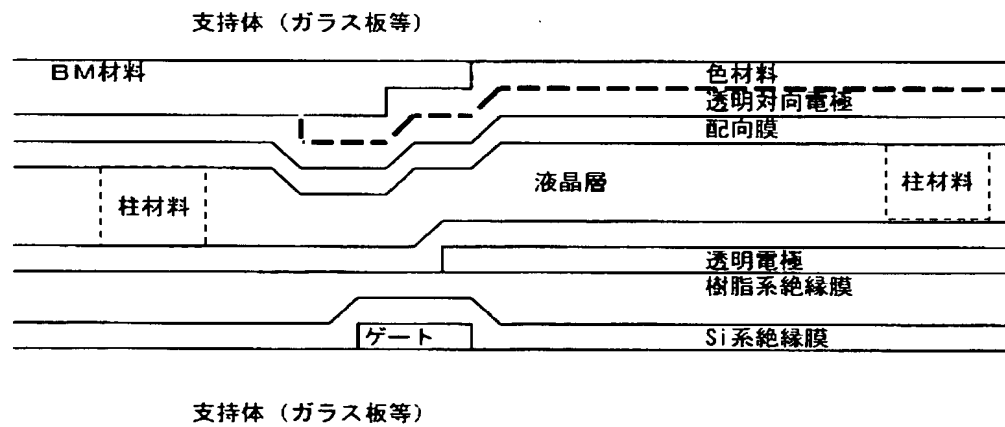
(a)

<CFとアレイを挟持させるものがプラスチックの場合>



(b)

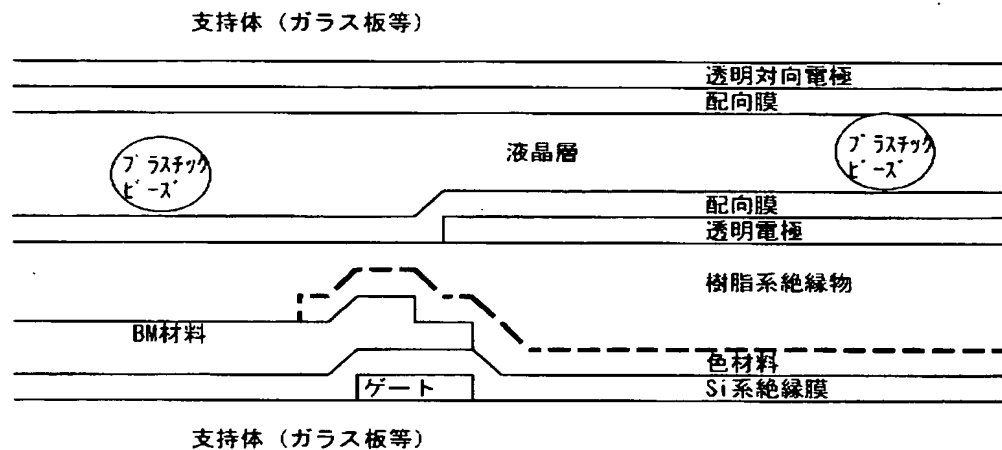
<CFとアレイを挟持させるものが柱材料の場合>



【図 12】

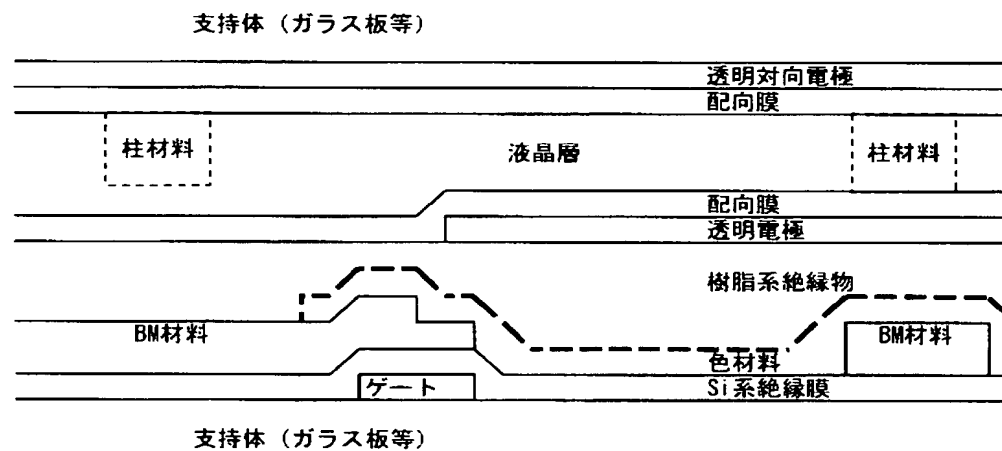
(a)

<CFとアレイを挟持させるものがプラスチックの場合>



(b)

<CFとアレイを挟持させるものが柱材料の場合>



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ドライフィルムラミネーション方式にてカラーフィルターを製造する場合、先付け樹脂ブラックマトリックス（BM）を用いると、着色層形成のドライフィルム貼り付け時に、樹脂BMの段差が大きい為に、フィルムが樹脂BMの段差を乗り越える際に、樹脂BM近傍における着色層と基板の間に気泡が入り、着色層に色抜けが生じやすい。

【解決手段】 樹脂BMの縁部を他の部位よりも低くしておくことにより、空気を樹脂BMの縁部上に誘導して、着色層と基板の間に気泡が発生するのを防止する。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 9 8 9 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
氏 名	シャープ株式会社